用于隔离栅双极性晶体管(IGBT)的富士混合 IC 驱动器使用说明

一．　介绍

隔离栅双极性晶体管（IGBT）正日益广泛地应用于小体积，低噪音，高特性的电源，逆变器，不间断电源（UPS）以及电机速度控制装置之中。

用于 IGBT 的富士混合 IC 驱动器吸取了 IGBT 的全部优点而开发。

二．　特点

- 不同的系列

  标准系列：最大 10kHz 运行

  高速系列：最大 40kHz 运行

  这些系列包括了全部 IGBT 产品范围
- 内装用于高隔离电压的光耦合器：2500VAC 一分钟
- 单供电操作
- 内装过流保护电路
- 过流保护输出
- 高密度安装的 SIL 封装

三．　应用

- 通用逆变器和电机控制
- 伺服控制
- 不间断电源（U PS）
- 电焊机

四．　综合图表

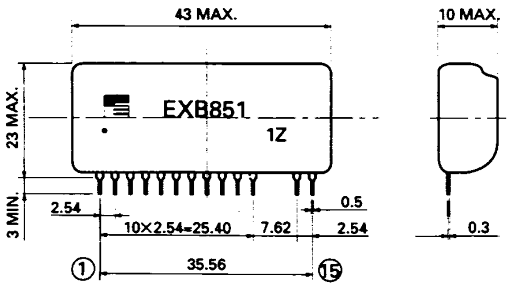
IGBT	600V IGBT drive		1200V IGBT drive	
	150A	400A	75A	300A
标准型	EXB850	EXB851	EXB850	EXB851
高速型	EXB840	EXB841	EXB840	EXB841

注：1．标准型：驱动电路信号延迟；大到 4μs（最大）

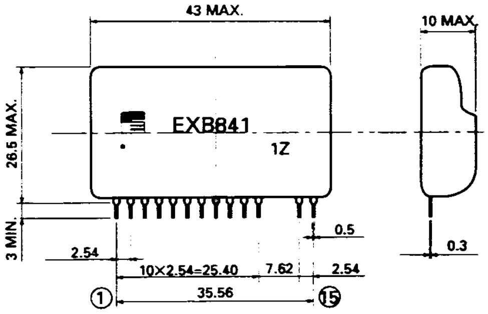
2．高速型：驱动电路信号延迟；大到 1.5μs（最大）

五．　尺寸，mm

EXB850/EXB840

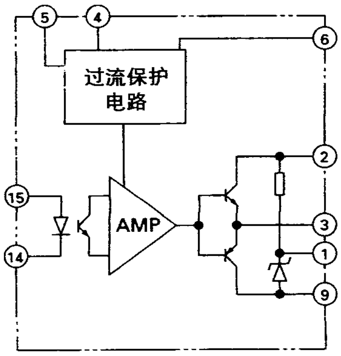


EXB851/EXB841

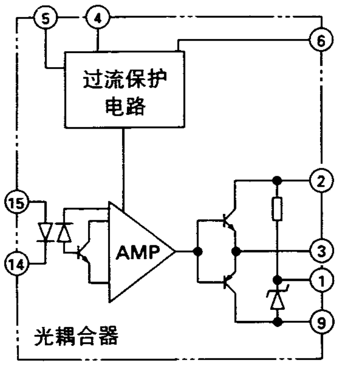


六.　　功能方框图

EXB850, 851



EXB840, 841



全部 EXB 系列的共同表示发

脚 码	说　明
①	连接用于反向偏置电源的滤波电容
②	电源（+20V）
③	驱动输出
④	用于连接外部电容，以防止过流保护电路误动作（绝大部分场合不需要电容。）
⑤	过流保护输出
⑥	集电极电压监视
⑦　⑧	不接
⑨	电源（ov）
⑩　⑾	不接
⒁	驱动信号输入（-）
	驱动信号输入（+）

七.　　额定参数和特性

■　绝对最大额定值

项目	符号	条件	额定值		单位
			EXB850 EXB840《中容量》	EXB851 EXB841《大容量》	
Supply voltage 供电中压	V_{cc}		25		V
光耦合器输入电流	I_{in}		10		MA
正向偏置输出电流	I_{g1}	PW=2μs,duty at 0.05 or less	1.5	4.0	A
反向偏置输出电流	I_{g2}	PW=2μs,duty at 0.05 or less	1.5	4.0	A
输入／输出隔离电压	V_{ISO}	AC 50/60Hz, 1minute	2500		V
工作表面温度	T_c		-10 to +85		℃
存贮温度	T_{stg}		-25 to +125		℃

■　推荐的运行条件

项目	符号	推荐工作条件				单位
		标准型		高速型		
		EXB850	EXB851	EXB840	EXB841	
供电电压	V_{cc}	20±1				V
光耦合器输入电流	I_{in}	5		10		mA

■ **电特性**

项目	符号	条件	额定参数						单位
			EXB840，EXB841（高速）			EXB850，EXB851（中速）			
			Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Turn-on time 1 导通时间	t_{on}	V_{cc}=20V, IF=5mA			1.5			2.0	μsec
Turn-on time 2 导通时间	t_{off}	V_{cc}=20V, IF=5mA			1.5			4.0	μsec
过流保护电压	t_{ocp}	V_{cc}=20V, IF=5mA		7.5			7.5		V
过流保护延迟	t_{ocp}	V_{cc}=20V, IF=5mA			10			10	μsec
延迟	t_{ALM}	V_{cc}=20V, IF=5mA			1			1	μsec
反向偏置电源电压	t_{RB}	V_{cc}=20V		5			5		V

注：EXB850 **和** EXB851**（中速）需应用电路所示的** IF **过驱动。**

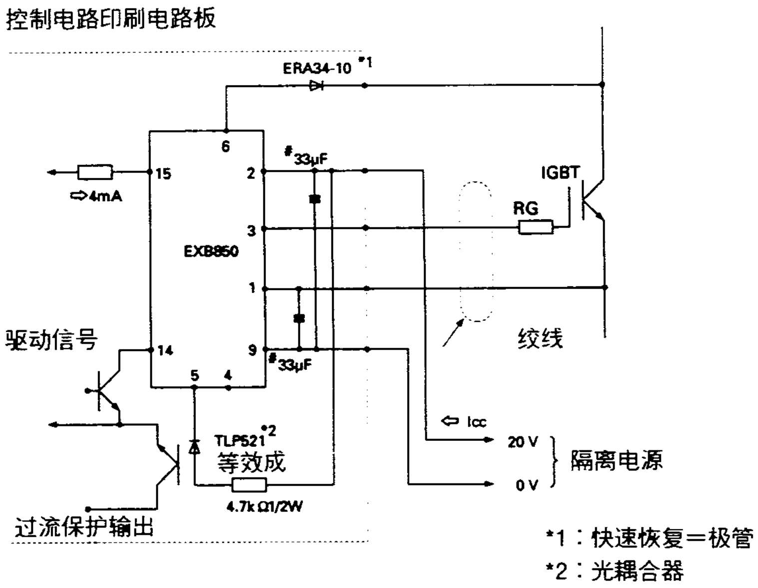
八.　应用电路

1. EXB850 应用电路

EXB850 **为混合** IC **能驱动高达** 150A **的** 600V IGBT **和高达** 75A **的** 1200V IGBT **由于驱动电路的信号延迟＜μ**S**，所以此混合** IC **适用于高达大约** 10KHZ **速度的开关操作。**

使用此混合 IC 时请注意以下方面：

- IGBT **栅射极驱动回路接线必需小于** 1m
- IGBT **栅射极驱动接线应为绞线。**
- **如在** IGT **集电极产生大的电压尖脉冲，那么增加** IGBT **栅串联电阻（**R_G**）。**
- 33 μF**（#）电容器吸收由电源接线阻抗而引起的供电电压变化。它不是电源滤波器电容器。**

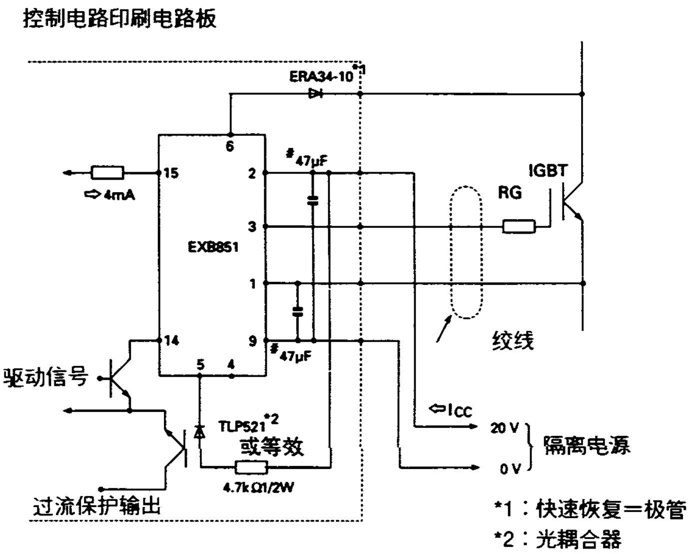


推荐的栅电阻和电流损耗

IGBT 额定值		10A	15A	30A	50A	75A	100A	150A
	600V	10A	15A	30A	50A	75A	100A	150A
	1200V	-	8A	15A	25A	-	50A	75A
RG		250Ω	150Ω	82Ω	50Ω	33Ω	25Ω	15Ω
Icc	5kHz	24mA			24mA			26mA
	10kHz				25mA			29mA
	15kHz	25mA			27mA			32mA

2. EXB851 应用电路

EXB851 是混合 IC 能驱动高达 400A 的 600V IGBT 和高达 300A 的 1200V IGBT。因为驱动电路信号延迟≤4μs．所以此混合 IC．适用于高约 10kHZ 的开关操作。使用此混合 IC 时请注意以下方面



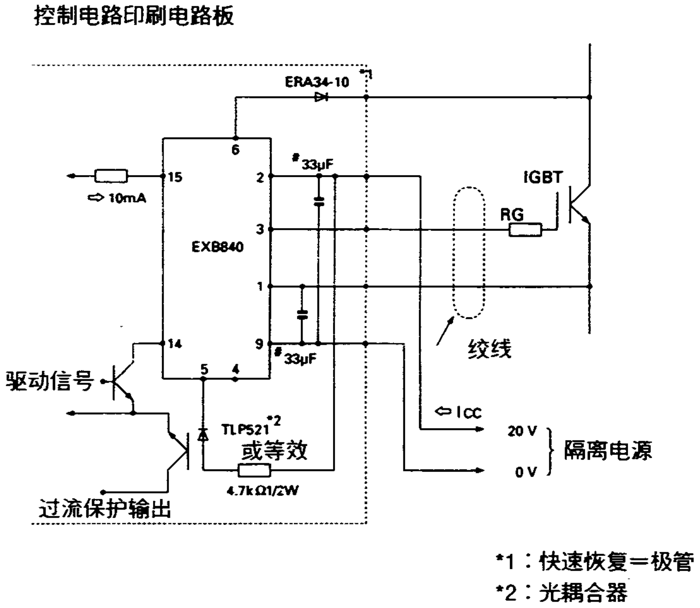
- IGBT 的栅射极驱动回路接线必需小于 lin．
- IGBT 的栅射极驱动接线应为绞线。
- 如果在 IGBT 的集电极产生大的电压尖脉冲，那么增加 IGBT 的栅串联电阻（RG）。
- 47 μF（#）电容器吸收由电源接线阻抗引起的供电电压变化。它不是电源滤波器电容器。

推荐的栅电阻和电流损耗

IGBT 额定值	600V	200A	300A	400 A	–
	1200V	100A	150A	200A	300A
RG		12Ω	8.2Ω	5Ω	3.3Ω
Icc	5kHz	27mA	29mA	30mA	34mA
	10kz	31mA	34mA	37mA	44mA
	15kHz	34mA	39mA	44mA	54mA

3．EXB840 应用电路

EXB840 是混合 IC 能驱动高达 150A 的 600V IGBT 和高达 75A 的 1200V IGBT．因为驱动电路信号延迟≤1μs，所以此混合 IC 适用于高约 40KHz 的开关操作，当使用此混合 IC 时请注意以下方面：



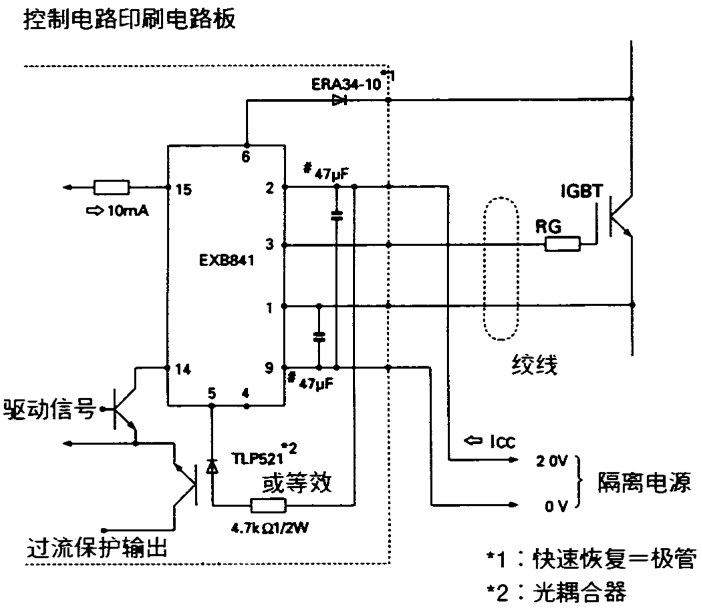
- IGBT 的栅射极驱动回路接线必需小于 lm。
- IGBT 的栅射极驱动接线应用绞线。
- 果在 IGBT 的集电极产生大的电压尖脉冲，那么增加 IGBT 的珊串联电阻（RG）。
- 33μF（#）电容器吸收由于电源接线阻抗而引起的供电电压变化。它不是电源滤波器的电容器。

推荐的栅电阻和电流损耗

IGBT 额定位		10A	15A	30A	50A	75A	100A	150A
	600V	10A	15A	30A	50A	75A	100A	150A
	1200V	-	8A	15A	25A	-	50A	75A
RG		250Ω	150Ω	82Ω	50Ω	33Ω	25Ω	15Ω
Icc	5kHz	17mA			17mA			19mA
	10kHz				18mA			22mA
	15kHz	18mA			20mA			25mA

4．EXB841 应用电路

EXB841 是混合 IC 能驱动高达400A的600V IGBT 和高达300A 的 1200V IGBT。因为驱动电路信号延迟≤1μs，所以此混合IC适用于高约40KHZ 的开关操作。当使用混合 IC 时注意如下方面：



- ■ IG BT 的珊射极驱动回路接线一定要小于1m。
- ■ IGBT 的栅射驱动接线应为绞线。
- ■ 如果在 IGBT 集电极产生大的电压尖脉冲，那么增加 IGBT 的珊串联电阻（RG)。
- ■ 47 μF（#）电容器吸引由于电源接线附抗引起的供电电压变化。它不是电源滤波器的电容器。

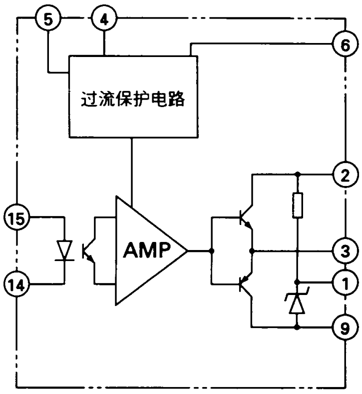
推荐的栅电阻和电流损耗

IGBT 额定值					
	600V	200A	300A	400 A	–
	1200V	100A	150A	200A	300A
RG		12Ω	8.2Ω	5Ω	3.3Ω
	5kHz	20mA	22mA	23mA	27mA
	10kHz	24mA	27mA	30mA	37mA
	15kHz	27mA	32mA	37mA	47mA

九．　操作

1. 概要

以下内部功能只使 IGBT 获得最充分的应用。



- ■ 信号隔离电路
- ■ 驱动放大器
- ■ 过流检测器
- ■ 低速过流切断电路
- ■ 栅关断电源

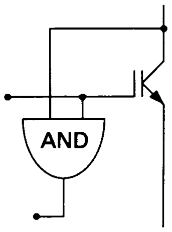
2．信号隔离电路

具有高隔离电压的光耦合器用作信号隔离，因此此混合 IC 能被用在 480VAC 为动力的设备上。因为驱动电路信号延迟依赖于光耦合器的特性，所以按照混合 IC 的规格来选择高速或通用光耦合器。

3．过流检测

IGBT 能抵抗仅 10μs 的短路过流，所以必须有极快的保护电路。此混合 IC 装有一个过流保护电路。按照驱动信号与集电极电压之间的关系检测过流。

过流检测的原理示于右图。当集电极电压高时，虽然加入开信号也认为存在过流。



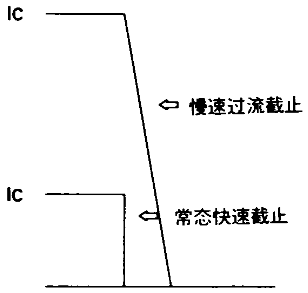
	V_{CE} 低	V_{CE} 高
开信号	正常	过流
失信号	–	正常

4．低速过流切断电路

作为对过流的响应，低速切断电路慢速关断 IGBT。

当以正常驱动速度切断过流时，产生的集电极电压尖脉冲足以损坏 IGBT。

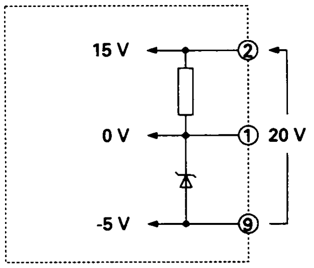
低速切断电路保护 IGBT 而不被损坏。（低速切断电路对于≤10μs 期间的过流不动作）。



5．栅关断电源

IGBT 需要一个+15V 开栅电压以获得一个低开电压，以及-5V 关栅电压，以防止关状态时的错动作。

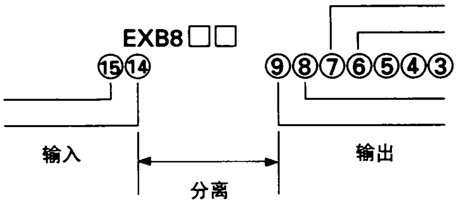
这是一个内装电路，可从 20V 供电产生恒电压，以实现 IGBT 栅关断。不要加外部电压到脚 1。



十．　注意

1．输入电路与输出电路分开

输入电路（光耦合器）接线远离输出电路接线以保证有适当的绝缘强度和高的噪音阻抗。



2．在推荐的操作条件下使用

如果遵守第 7 部分推荐的操作条件，IGBT 工作最佳。

- 注意由于超过了 IGBT 栅电压；所以过高驱动供电电压会损坏 IGBT，并且不足的驱动电压会不正常地增加 IGBT 的 ON 电压。
- 注意过高的输入电流会增加驱动电路的信号延迟，并且不足的输入电流会引起驱动电路操作不稳定。
- 注意不足的栅电阻能增加 IGBT 和稳流二极管的开关噪音。
- 注意没能遵守推荐的操作条件的地方。

十一． 操作波型

1. EXB850

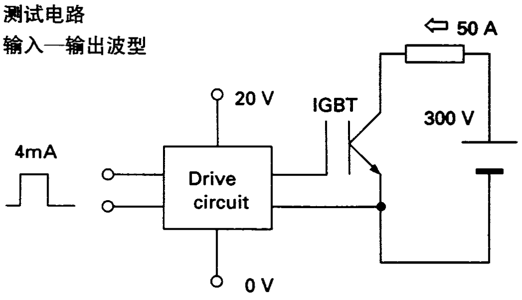
操作条件

Vcc=20V Iin=4Ma IGBT **模块**

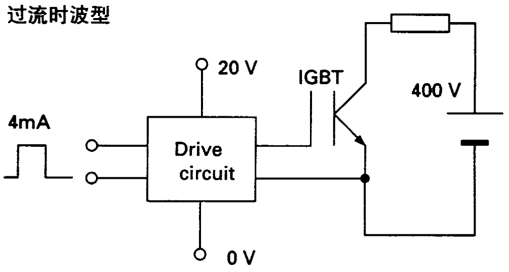
2MB150-060

测试电路

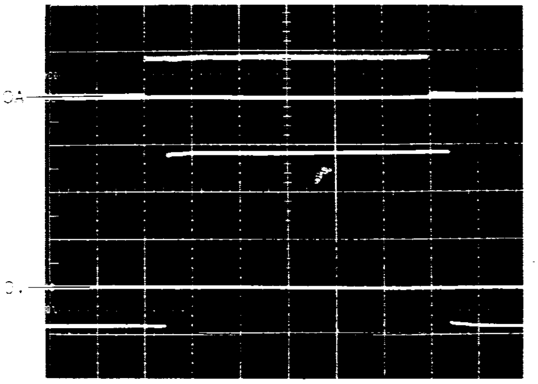
输入—输出波型



过流时波型

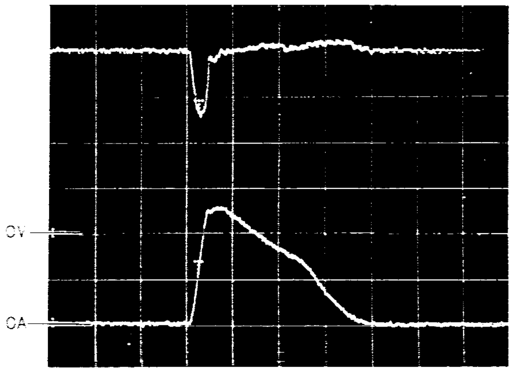


输入—输出波型

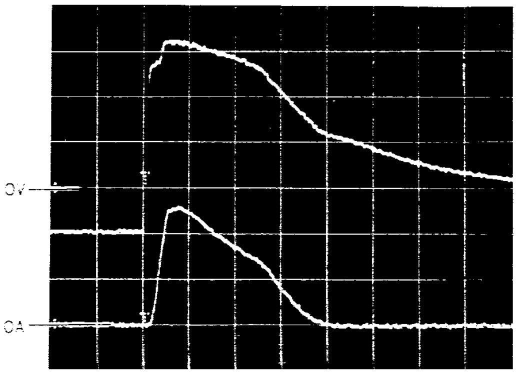


Iin ： 5 mA/div Vo ： 5 V/div, 5 μs/div

过流波型



VCE ： 100 V/div Ic ： 100 A/div, 2μs/div



VGE ： 5 V/div Ic ： 100 A/div, 2μs/div

2. EXB841

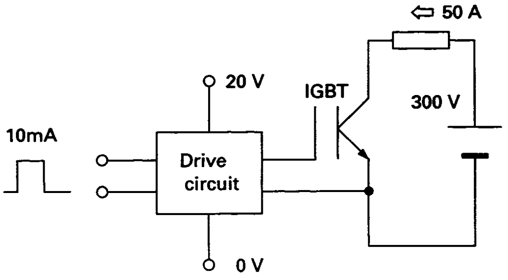
操作条件

Vcc=20V　Iin=4Ma　IGBT 模块

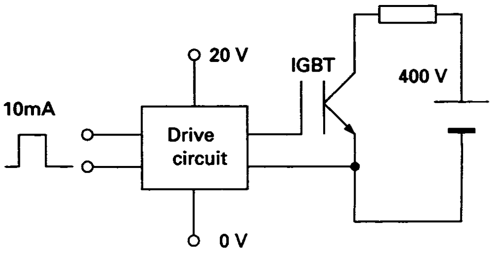
2MB150-060

测试电路

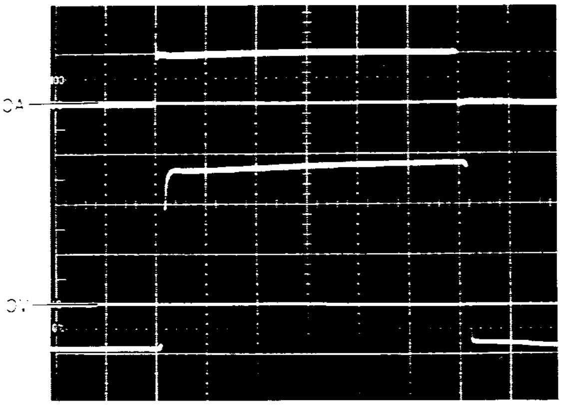
输入输出波型



过流时波型



输入-输出波型



Iin : 5 mA/div　　Vo : 5 V/div, 2 µs/div

过流波型与 EXB851 一样